

Bulletin de l'institut Agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux, 1953, 21, 37—57.

2. ENNIS, W. B.: Some effects of o-Isopropyl-N-phenyl-carbamate upon Cereals. Science, 1947, 105, 95—96.

3. MITCHELL, J. W. and MARTH, P. T.: Sensitivity of grasses and some crop plants to Isopropyl-N-phenyl-carbamate. Science, 1947, 106, 15—17.

4. ONKRUIDBESTRIJDING MET CHEMISCHE MIDDELEN. Verslagen en mededelingen van de

plantenziektenkundigen dienst te Wageningen. No. 111, 1954, 24—25.

5. TEMPLEMAN, W. G. and SEXTON, W. A.: Effects of some arylcarbamic esters and related compounds upon cereals and other species. Nature, 1945, 156, 630.

6. TEMPLEMAN, W. G. and WRIGHT, J. O.: Weed control in root crops by presowing applications and mixtures of that substance and methoxone and 2,4-D. Nature, 1950, 165, 570—571.

Über die Bedeutung des Sporenfluges von *Phytophthora infestans* für den Warndienst

Agrarmeteorologische Forschungsstation
des MHD der DDR, Groß-Lüsewitz

A. RAEUBER

Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz
der Universität Rostock

(Direktor: Prof. Dr. E. REINMUTH)
H. BOCHOW

Zusammenfassung

1. Frühere örtliche Versuche über die Zusammenhänge von Witterung, Sporenflug und Auftreten von *Phytophthora infestans* wurden in 13 Orten der DDR wiederholt.
2. Es konnte der Epidemiologie der *Phytophthora* entsprechend eine positive Beziehung zwischen ansteigendem Sporenflug, Auftreten von meteorologisch-kritischen Bedingungen nach VAN EVERDINGEN und Ausbruch der Krautfäule gefunden werden.
3. Dem unter 2. angegebenen Bedingungskomplex folgte im Durchschnitt nach 7 bis 10 Tagen ein sichtbares Krankheitsauftreten.
4. Für deutsche Verhältnisse erscheint es möglich, durch eine ab Mitte Juni beginnende Kontrolle des Sporenfluges sowie durch eine Feststellung großräumiger Witterungsbedingungen nach der Regel von VAN EVERDINGEN sichere Aussagen über die epidemische Entwicklung der Krautfäule zu machen.

Summary

1. In repetition of preliminary local experiments the correlations between weather and spores in the air and occurrence of *Phytophthora infestans* were proved at thirteen localities in the DDR.
2. A positive relation agreeable to the epidemiology of the late blight was printed out between increasing number of spores in the air and critical weather conditions (established from VAN EVER-

DINGEN) and the outbreak of the late blight.

3. Favourable conditions as dealt with under 2. were followed after 7—10 days, on an average, by a marked outbreak of the disease.
4. In Germany it seems to be possible to give a certain statement about the epidemic development of the late blight, by observing the number of spores in the air at beginning mid-June, and by stating macroclimatic weather conditions according to VAN EVERDINGEN's rule.

Краткое содержание

1. Проведенные на опытных полях в Люзевице опыты по изучению связи метеорологических условий, с содержанием спор в воздухе и появлением фитофторы были повторены в 13 различных пунктах ГДР.
2. Установлена положительная зависимость между увеличением количества спор в воздухе, наличием критических метеорологических условий (по Эвердингену) и поражением фитофторой.
3. Появление фитофторы наблюдалось по истечении 7 или 10 дней после наступления приведенных в п. 2 условий.
4. При помощи контроля содержания спор в воздухе, начиная с половины июня и установления критических метеорологических условий (по Эвердингену) является возможность определить характер развития фитофторы в ГДР.

Einleitung

In früheren Arbeiten (BOCHOW 1954/55, RAEUBER 1955) wurde bereits auf die von REINMUTH vorgeschlagenen Sporenfänge von *Phytophthora infestans* für die Verbesserung eines Krautfäulewarndienstes hingewiesen.

So konnte RAEUBER (1955) bei mehrjährigen Untersuchungen in Groß-Lüsewitz, Kreis Rostock, nachweisen, daß vor dem feldmäßigen Auftreten der Krankheit ein verstärkter Sporenflug wahrzunehmen ist. Es zeigte sich ferner, daß die Benutzung der meteorologischen Infektionsbedingungen nach VAN EVERDINGEN (1926, 1934, 1935), in Zusammenhang mit der Beachtung des Sporenfluges, zur bislang

größtmöglichen Sicherheit der Bestimmung des Krautfäuleausbruchs führte.

Die Entwicklung einer sogenannten „elastischen Nullzeit“ — 32 Tage nach dem Auflaufen der Frühkartoffeln — erlaubte hierbei eine bessere Abschätzung der für den Krankheitsausbruch besonders wirksamen Wetterlagen.

In den genannten Untersuchungen konnten die Ermittlungen des Sporenfluges für die Verhältnisse eines relativ größeren Gebietes als repräsentativ angesehen werden.

Im folgenden soll nun über gleichartige Versuche berichtet werden, die an 13 verschiedenen Orten im

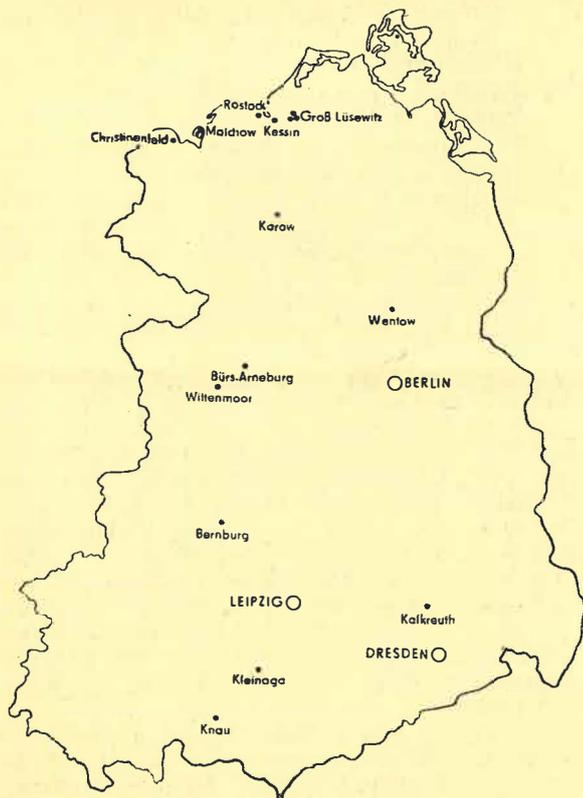


Abb. 1

Gebiete der Deutschen Demokratischen Republik während des Sommers 1955 durchgeführt wurden. Die unternommenen Versuche sind als Wiederholungen unter verschiedenartigen Umweltbedingungen zu werten.

Methodisches

Als Versuchsorte dienten die Außenstellen des Instituts für Pflanzenzüchtung der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Groß-Lüsewitz, die durch die freundliche Unterstützung von Herrn Prof. Dr. SCHICK zur Verfügung gestellt wurden.

Im Frühjahr 1955 wurden alle beteiligten Personen über den technischen Ablauf der Sporenfänge einheitlich unterwiesen.

Jede Station erhielt eine, gegenüber früheren Versuchen (RAEUBER 1955) vereinfachte Sporenfalle. Die Fanganlage bestand im wesentlichen aus einem vertikal aufgestellten und gegen den Regen geschützten Objektträger, der mit einem dünnen Glycerin-Gelatinebelag versehen war. Es wurde dafür Sorge getragen, daß die volle Fangfläche möglichst senkrecht zur Hauptwindrichtung stand.

Den einzelnen Versuchsstationen oblag das allmorgendliche Auswechseln der Objektträger und das Vorbereiten der Fangflächen*). Das Absuchen der Objektträger auf *Phytophthora* sporen wurde nach Einsendung des Materials zentral vorgenommen. Bei 120facher Vergrößerung wurden 5 cm² je Fangfläche durchgesehen.

In Anlehnung an Beobachtungen über die Quellen des *Phytophthora* Auftretens (RAEUBER 1955, BOCHOW und RAEUBER 1956) waren als günstigste Standorte für die Sporenfallen Kartoffelmietenplätze oder zumindest Kartoffelschläge anzusehen.

*) Allen Versuchsteilnehmern sei auch an dieser Stelle für ihre Mitarbeit gedankt.

Die Sporenfallen wurden im allgemeinen am 1. 5. 1955 aufgestellt und am 20. 9. 1955 eingezogen.

Charakteristik der einzelnen Versuchsstationen und des dortigen Auftretens der Krautfäule im Sommer 1955

Die untenstehenden Beschreibungen geben Auskunft über folgende Einzelheiten: Standort der Sporenfalle und nähere Umgebung, Ort und Zeitpunkt des Erstauftritts der Krautfäule und Besonderheiten im Verlauf der Krankheit gegenüber Normaljahren. Zur Feststellung der meteorologisch kritischen Situation wurden die Werte der jeweils nächsten amtlichen Meteorologischen Station entnommen. Letztere befanden sich in vielen Fällen am Ort, sonst in einigen Kilometern Entfernung von der Sporenfalle.

Ausführliche Beobachtungen, denen die untenstehenden Angaben entnommen sind, wurden von den jeweiligen Versuchsteilnehmern mitgeteilt.

Die Abb. 1 zeigt die regionale Verteilung der einzelnen Stationen.

- Christinenfeld**, Kreis Grevesmühlen
 Gelände: offen, wellig;
 Fallenstandort: Mietenplatz und Kartoffelbestand, 2000 m von der Ostsee entfernt;
 Krautfäule: Erstauftreten am 28. 7. 1955 in 2000 m Entfernung von der Sporenfalle;
 Wetterstation: Boltenhagen, Kreis Grevesmühlen;
- Malchow**, Insel Poel
 Gelände: offen, eben;
 Fallenstandort: unmittelbar am Mietenplatz, 1000 m von der Ostsee entfernt, Kartoffelfelder in 300 m Entfernung;
 Krautfäule: Erstauftreten am 30. 7. 1955 in 600 m Entfernung von der Sporenfalle; Krankheitsverlauf anfangs heftig, dann leichtes Abflauen der Weiterentwicklung, Ende August erneut heftiges Auftreten bis zum Absterben des Kartoffelkrautes;
 Wetterstation: Wismar;
- Rostock**, Versuchswirtschaft für Phytopathologie und Pflanzenschutz
 Gelände: Stadtrand Rostock, wellig, Gartenland, Bäume und Hecken in der Umgebung;
 Fallenstandort: in Kartoffelparzellen ca. 1000 m von einem Mietenplatz;
 Krautfäule: Erstauftreten am 1. 8. 1955 in unmittelbarer Nähe der Sporenfalle, in der Umgebung (ca. 1000 m) am 28. 7. 1955 beobachtet; Krankheitsverlauf anfangs heftig, bis Ende August schleichend, dann plötzlich starkes Ausbreiten, das dann wiederum allmählich bis zum Absterben des Kartoffellaubes führte;
 Wetterstation: Versuchswirtschaft Rostock;
- Kessin**, Kreis Rostock
 Gelände: geschützt, wellig;
 Fallenstandort: Wiese, 40 m von Kartoffelschlägen entfernt, 300 m vom Mietenplatz, 400 m von der Warnow entfernt;
 Krautfäule: Erstauftreten 8. 8. 1955;
 Wetterstation: Versuchswirtschaft Rostock;
- Groß-Lüsewitz**, Kreis Rostock
 Gelände: offen, fast eben;
 Fallenstandorte:
 Falle a) am Mietenplatz, 700 m von Kartoffelschlägen entfernt;

- Falle b) im Moor (Wiese), 600 m vom Mietenplatz entfernt;
- Falle c) auf dem Schloßdach (22 m Höhe über Grund), 600 m vom Mietenplatz, 1500 m von Kartoffelschlägen;
- Krautfäule: Erstaufreten am 21. 7. 1955, in 1100 m Entfernung von a), 1700 m von b) und 400 m von c); Krankheitsverlauf normal, jedoch etwas späteres Auftreten als in den Vorjahren;
- Wetterstation: Groß-Lüsewitz;
6. **Karow**, Kreis Parchim
Gelände: durch Gärten geschützt, wellig;
Fallenstandort: 10 m entfernt von Kartoffelschlägen, Mietenplatz in 2000 m;
Krautfäule: Erstaufreten am 2. 8. 1955, 300 m von der Sporenfalle, Auftreten sehr vereinzelt, starke Schäden nur bei spätgepflanzten mittelfrühen und späten Sorten;
Wetterstation: Goldberg, Kreis Parchim;
7. **Wentow**, Kreis Gransee
Gelände: offen, eben;
Fallenstandort: 475 m vom Kartoffelmietenplatz im Kartoffelversuchsfeld;
Krautfäule: Erstaufreten am 18. 7. 1955, 10 m von der Sporenfalle. Gegenüber normalen Jahren relativ zeitiges Erscheinen der Krautfäule, Krankheitsverlauf sehr langsam, besonders zu Anfang;
Wetterstation: Zehdenick;
8. **Wittenmoor**, Kreis Stendal
Gelände: offen, eben;
Fallenstandort: Mietenplatz, später im Kartoffelfeld, 400 m vom Mietenplatz ab;
Krautfäule: Erstaufreten am 16. 7. 1955 in 800 m Entfernung von der Sporenfalle, sehr heftiger Krankheitsverlauf;
Wetterstation: Vollenschier, Kreis Stendal und Arneburg-Bürs;
9. **Bürs-Arneburg**, Kreis Stendal
Gelände: offen, eben, etwas tiefer gelegen;
Fallenstandort: Mietenplatz, später in unmittelbarer Nähe von Kartoffelfeldern;
Krautfäule: Erstaufreten 14. 7. 1955, in 400 m Entfernung von der Sporenfalle; gegenüber anderen Jahren sehr frühes und außerordentlich heftiges Auftreten der *Phytophthora*;
Wetterstation: Arneburg-Bürs;
10. **Bernburg-Zepzig**
Gelände: offen, eben;
Fallenstandort: in Kartoffeln, 600 m vom Mietenplatz entfernt;
Krautfäule: Erstaufreten 16. 7. 1955, in 200 m Entfernung von der Sporenfalle; sehr frühes Auftreten und relativ heftig bei kontinuierlichem Verlauf;
Wetterstation: Bernburg-Roschwitz;
11. **Knau**, Kreis Pößneck
Gelände: offene Höhenlage (480 m über NN);
Fallenstandort: im Kartoffelbestand;
Krautfäule: Erstaufreten am 22. 7. 1955, heftiger Verlauf, besonders in Frühkartoffeln;
Wetterstation: Pößneck;
12. **Kleinaga**, Kreis Gera
Gelände: offen, eben;
Fallenstandort: 5 m vom Kartoffelfeld;
Krautfäule: Erstaufreten 5. 8. 1955, in 5 m Ent-

fernung von der Sporenfalle; ziemlich heftiger Krankheitsverlauf;

Wetterstation: Gera;

13. **Kalkreuth**, Kreis Großenhain
Gelände: offen, eben;
Fallenstandort: 40 m entfernt vom Mietenplatz, 550 m vom Kartoffelschlag;
Krautfäule: Erstaufreten am 18. 7. 1955, 600 m von der Falle; gegenüber Vorjahren zeigte sich der *Phytophthorabefall* wesentlich heftiger und umfangreicher;
Wetterstation: Großenhain.

Aus den örtlichen Feststellungen geht hervor, daß im Norden der DDR die Krautfäule meist wie in Durchschnittsjahren, zeitlich aber etwas später auftrat. Der Verlauf erfolgte z. T. zögernd, verursacht durch warme und besonders trockene Witterungsperioden. In der Mitte und im Süden der DDR erschien die Krautfäule gegenüber Durchschnittsjahren wesentlich früher und breitete sich mit größerer Heftigkeit aus. Dieses vom Normalfall abweichende Auftreten der Krautfäule innerhalb der DDR deckt sich mit der unterschiedlichen Witterung im Versuchsgebiet. Es gab längere Zeiträume — besonders im Juli —, in denen sich der Norden der DDR durch trockene Hochdrucklagen vom Süden der DDR mit regnerischer und feuchter Witterung auffallend unterschied.

Gerade die von anderen Jahren abweichenden Witterungsverhältnisse schienen zur Ergründung der Zusammenhänge zwischen Krautfäuleausbruch, Sporenflug und meteorologischen Daten vorteilhaft.

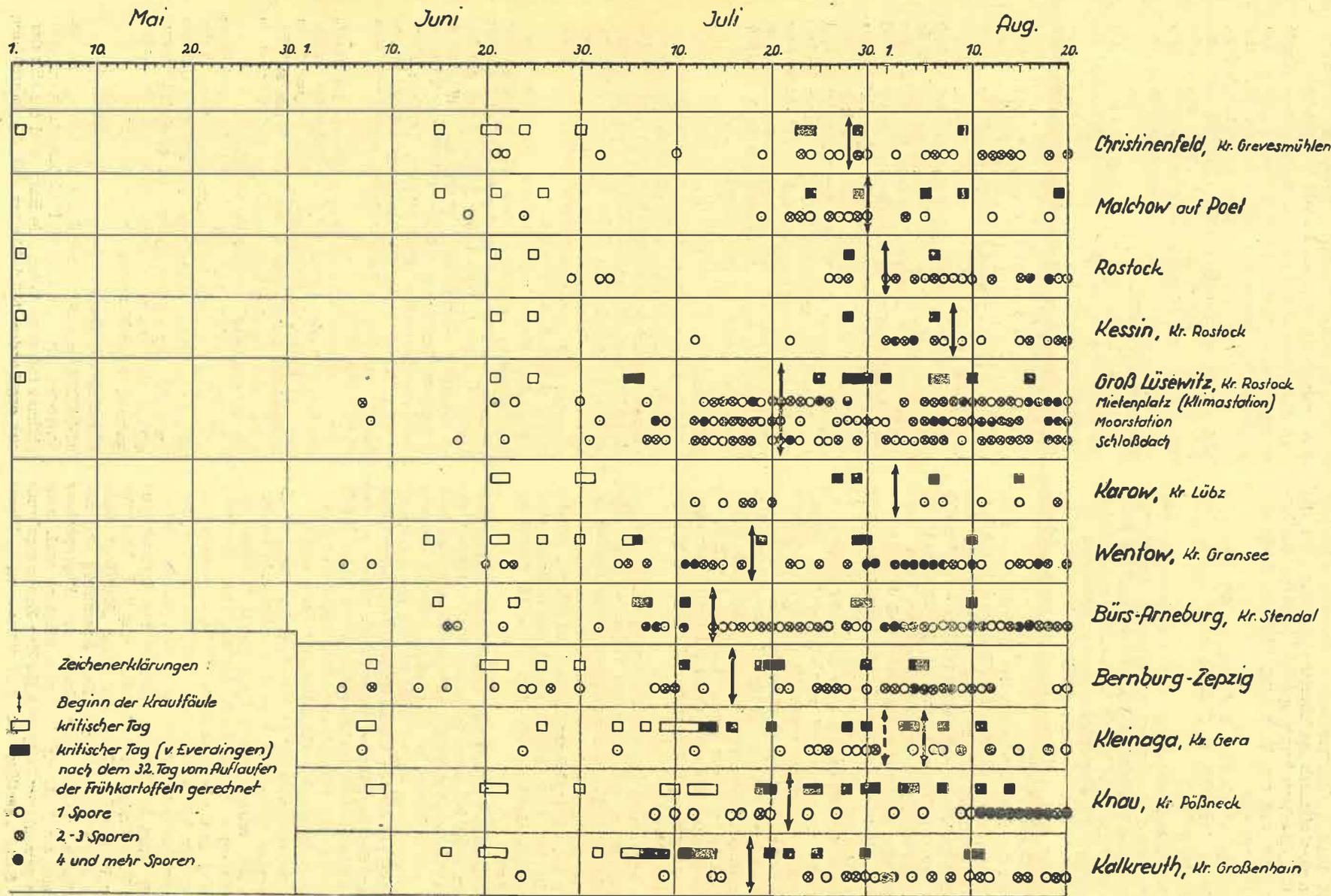
Ergebnisse

Die Ergebnisse der täglichen Sporenfänge der einzelnen Versuchsorte sind in der Abb. S. 9 wiedergegeben. Hierbei ist die Zahl der gefangenen Sporen durch eine empirische 3-Klasseneinteilung berücksichtigt worden. Da eine auf der abgesuchten Fangfläche gefundene Spore, zwar das Vorhandensein des *Phytophthoraa*erregers angibt, für die Prognose des Krankheitsauftretens aber doch noch etwas Zufälliges darstellt, wurde für diesen Fall die Abtrennung einer Klasse gewählt (Klasse 1 = 1 Spore). Die Klasse 2 (2—3 Sporen) bezieht sich auf 2 oder 3 je Fangfläche gefundene Sporen. In diesen Fällen kann man schon mit einer gewissen Konzentration des Sporenangebotes rechnen, die für den Krankheitsausbruch von entscheidender Bedeutung ist. In der Klasse 3 (4 und mehr Sporen) sind dann ab 4 jedwede höhere Zahl — bis zu mehreren Hundert — von Sporen je Objektträger zu finden. Derartige Fangzahlen ließen sich im wesentlichen erst nach dem sichtbaren Erscheinen der Krautfäule feststellen. Eine weitere Unterteilung dieser Gruppe würde demnach weniger für die Prognose, als für die Charakterisierung des Verlaufes der Krankheit von Wert sein.

In der Abb. S. 9 wurden ferner die in den einzelnen Orten festgestellten meteorologisch-kritischen Tage nach VAN EVERDINGEN (1935) festgehalten (kritischer Tag):

1. Mindestens 4 Stunden Tau in der Nacht,
2. Temperaturminimum nachts nicht unter 10° C,
3. Am folgenden Tag mittlere Bewölkung nicht unter 8/10 und
4. Mindestens 0,1 mm Niederschlag.

Diese kritischen Tage wurden besonders gekennzeichnet (kritischer Tag [VAN EVERDINGEN]), wenn seit dem Aufaufen der Frühkartoffeln mehr



Sporenfänge von *Phytophthora infestans*, meteorologisch kritische Tage und Krankheitsbeginn im Jahre 1955

als 32 Tage verstrichen waren. Hiermit sollte der empirisch-statistisch gesicherten Tatsache, daß für den Krankheitsausbruch spätere, kritische Wetterlagen eine größere Bedeutung besitzen, Rechnung getragen werden.

Das beobachtete erste Auftreten der *Phytophthora* wurde in der Abb. S. 9 durch einen senkrechten Strich dargestellt.

Die Gegenüberstellung von meteorologisch-kritischen Tagen und Sporenflug läßt neben dem frühen Vorhandensein günstiger Wetterlagen (Anfang Mai) auch ein bereits frühzeitig beginnendes sporadisches Auftreten von *Phytophthorasporen* erkennen. Die eingangs erwähnte unterschiedliche Witterung des nördlichen und südlichen Teiles der DDR hebt sich in beiden Fällen ab.

Kurz vor dem Erscheinen der Krautfäule — 7 bis 14 Tage — ist ein Steigen der Klassen, d. h. ein konzentrierter Sporenflug wahrzunehmen. In dem gleichen Zeitraum — bis etwa 15 Tage — finden sich auch kritische Tage, denen nach der Erfahrung besondere Bedeutung zugeordnet werden kann. Hierbei ist aber deutlich zu erkennen, daß die empirisch festgelegte Wirksamkeit der kritischen Wetterlage allein nicht immer den Erfolg des Krautfäuleausbruchs nach sich zieht, sondern augenscheinlich nur dann, wenn die durch noch weitere ökologische Faktoren bestimmte Entwicklung des *Phytophthoerregers* genügend vorangeschritten ist (z. B. Groß-Lüsewitz, Wentow, Kleinaga). Offenbar erklärt sich aus dieser Tatsache ein Teil der Fehlprognosen, die sonst allein auf Grund der empirisch festgelegten kritischen Wetterlagen gegeben worden wären.

In Anbetracht dieser Erkenntnisse scheint das Zusammenfallen von kritischen Tagen — nach VAN EVERDINGEN — und ansteigendem Sporenflug mit ziemlicher Sicherheit zum baldigen sichtbaren Ausbruch der *Phytophthorakrankheit* zu führen. Hierbei ist die bis zum offenen Krankheitsausbruch noch verstreichende Zeit mit etwa 7 bis 10 Tagen anzunehmen.

Anscheinend lassen sich jedoch diese Zusammenhänge nicht bei allen Stationen klar erkennen. So ist in Karow unmittelbar vor dem Krautfäulebeginn eine große Lücke im Sporenflug, obwohl kritische Tage vorhanden waren. Hier ist, wie sich feststellen ließ, ein technischer Fehler unterlaufen, indem durch Regen die Fangflächen verunstaltet waren, so daß ein sicherlich vorhandener Sporenflug nicht erfaßt werden konnte. Dazu kommt, daß ohne dies in Karow die Krautfäule in recht schwacher Form auftrat.

In Bernburg-Zepzig erscheint relativ früh ein ansteigender Sporenflug. Dem zwar reichlichen Sporenangebot, welches seinen Ursprung in örtlichen Besonderheiten haben kann, fehlten aber die weiträumig geltenden günstigen Wetterverhältnisse in Form der kritischen Tage. Ein sichtbares *Phytophthoraauf*treten wurde somit erst später erkannt.

Die Station Kleinaga meldete das Erstauftreten der Krautfäule am 5. 6. 1955. Am 7. 8. 1955 war aber bereits das Kraut der Sorte „*Erstling*“ völlig zum Absterben gebracht. Dem Sporenflug und den kritischen Tagen nach hätte die *Phytophthora* bereits am 1. 8. sichtbar sein müssen; auch nach dem gemeldeten Zeitpunkt für den Zusammenbruch der Sorte „*Erstling*“ ist dies anzunehmen. Dieser

mutmaßliche Termin ist in der Abb. S. 9 durch eine gestrichelte senkrechte Linie wiedergegeben.

In Kalkreuth findet man die Verhältnisse gerade entgegengesetzt zu denen von Bernburg-Zepzig. Ein konzentrierter Sporenflug ließ sich mit Hilfe der Falle (550 m ab von Kartoffeln) nicht nachweisen, eine enorme Häufung kritischer Tage läßt aber darauf schließen, daß in kürzester Frist eine starke Vermehrung des *Phytophthoerregers* erfolgt sein muß, die dann in dem kurz darauffolgenden Krautfäuleausbruch gipfelt.

Die Station Wittenmoor wurde nicht in die Abb. S. 9 mit aufgenommen, da einige Fangergebnisse fehlten. Es ergab sich aber aus dem Vorhandenen dasselbe positive Bild wie in der benachbarten Station Bürs.

Die Ergebnisse aller Stationen zeigen, daß bei der Berücksichtigung von Sporenflug und kritischen Tagen eine Prognose des *Phytophthoraauf*tretens möglich ist.

Der Sporenflug nach dem Auftreten der Krautfäule steigt naturgemäß beträchtlich an und wurde in die Abb. zur Charakterisierung der Stärke des Krankheitsverlaufes aufgenommen. Entsprechend dem übergroßen Sporenangebot und den vielfältigen mikroklimatischen Unterschieden läßt sich keine Beziehung zwischen der Stärke des Sporenfluges und den großräumig geltenden kritischen Tagen finden. Am 20. 9. 1955 wurden die Fallen mit Ausnahme von Groß-Lüsewitz und Rostock eingezogen. In Groß-Lüsewitz wurde die letzte Spore am 2. 10. 1955, in Rostock am 17. 10. 1955 gefangen.

Diskussion

Die dargelegten Beobachtungen bestätigen die bestehenden Anschauungen über die Epidemiologie der *Phytophthora infestans* (MÜLLER und HAIGH 1953, BOURKE 1953, BOCHOW 1954/55). Eine ökologisch beeinflusste allmähliche Vermehrung — Anreicherung — des Infektionsmaterials führt nach Überschreiten eines gewissen Schwellenwertes zum sichtbaren Ausbruch der Krankheit.

Für den Krautfäulewarndienst läßt sich dieser Schwellenwert erfassen, indem für deutsche Verhältnisse von Mitte Juni ab der Sporenflug des Pilzes kontrolliert wird. Dies kann einmal durch die beschriebenen Sporenfallen geschehen. Wesentlich günstigere Ergebnisse würden jedoch bei Verwendung von Saugfallen erzielt werden. Letztere könnten zur Erleichterung des Absuchens infolge Staubfreiheit in etlichen Metern Höhe angebracht sein (RAEUBER 1955).

Im Sinne eines Warndienstes müßten je Landkreis mindestens 2 oder 3 Orte auf diese Weise der laufenden Beobachtung unterliegen. Die notwendigen Wetterdaten lassen sich in zentraler Weise auf Bezirks- oder Landesebene ermitteln und würden so der notwendigen Genauigkeit genügen.

Betont werden muß jedoch das für praktische Belange zeitraubende und schwierige Absuchen der Sporenfangfläche, namentlich im Hinblick auf das Auffinden der ersten Sporen. Es erscheint zweckmäßig, für gewisse Gebiete eine zentrale Untersuchung durch Fachkräfte zu empfehlen.

Literaturverzeichnis

BOCHOW, H.: Der Einfluß der Witterung auf das Auftreten der Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary) und die sich daraus ergebenden Möglichkeiten für die Einrichtung

eines Warndienstes zur Durchführung prophylaktischer Maßnahmen.

Wiss. Z. Univ. Rostock, 1954/55, 4, Mathem.-naturw. Reihe, 47—66.

BOCHOW, H. und RAEUBER, A.: Untersuchungen über den Einfluß niederer Temperaturen auf den Krautfäuleerreger *Phytophthora infestans* de Bary. Nachrbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, 1956, N. F. 10, 120—123.

BOURKE, P. M. AUSTIN: Die Vorhersage der Kartoffelkrautfäule (*Phytophthora infestans*) sowie anderer Pflanzenkrankheiten und Schädlinge auf Grund meteorologischer Daten.

Bericht der working group on weather and plant pathology problems der commission for agricultural Meteorology (CAgM) der world Meteorological Organisation.

Irish Meteorological Service, Dublin, 1. Januar 1955. Dtsch. Übersetzung: Agrarmeteorologische Versuchs- und Beratungsstelle Hamburg des Deutschen Wetterdienstes, Mai 1955, 1—43. Schreibmaschinenschrift. EVERDINGEN, E. VAN: Het verband tusschen de

weersgesteldheid en de aardappelziekte (*Phytophthora infestans*).

Tijdschr. Plantenziekten, 1926, 32, 129—140.

EVERDINGEN, E. VAN: The dutch warning service for the outbreak of potato blight.

Proc. 5th Pacific Sci. Congr. (Canada), 1933, 1934, 3, 1757—1759.

EVERDINGEN, E. VAN: Über den Zusammenhang zwischen Wetter und Kartoffelkrankheit (*Phytophthora infestans*).

Meteorolog. Z. Biokl. Beibl., 1935, 2, 111—116.

MÜLLER, K. O. and HAIGH, J. C.: Nature of "field-resistance" of the potatoes to *Phytophthora infestans* (de Bary).

Nature, 1953, 171, 781—783.

RAEUBER, A.: Untersuchungen zur Witterungsabhängigkeit der durch den Pilz *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary verursachten Krautfäule der Kartoffel in Mecklenburg im Hinblick auf einen Krautfäulewarndienst.

Diss. Univ. Rostock, 1955. Schreibmaschinenschrift, im Druck.

Eine Methode zur Winteraufzucht von Kartoffelkäfern (*Leptinotarsa decemlineata* Say)

Erika SCHWARTZ, Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Biologische Zentralanstalt Berlin

Zusammenfassung

Nach Erfahrungen in der Pflanzenschutzmittelprüfung sind Larven des Kartoffelkäfers sehr zuverlässig reagierende Testobjekte für die Durchführung von Vorprüfungen neuer Insektizide gegen beißende Insekten. Die bisher bekannten Methoden erlauben die Aufzucht von Versuchstieren im Laboratorium schon vor Beginn der Vegetationsperiode; in den Herbst- und Wintermonaten jedoch war bisher eine Aufzucht von Larven praktisch nicht möglich. Ohne eine Erklärung für das Zusammenwirken äußerer und innerer Faktoren und ihren Einfluß auf den Eintritt und das Ende der „echten“ Diapause zu suchen oder die Diapause selbst verändern zu wollen, wurde aus der Kenntnis des biologischen Verhaltens der Vollinsekten eine Methode zur Aufzucht von Kartoffelkäfern im Laboratorium während des ganzen Jahres entwickelt.

Die Schwierigkeiten in der Beschaffung der Futtergrundlage während der Wintermonate und ihre Behebung mittels Unterbrechung der Keimruhe der Kartoffelknollen und Zusatzbelichtung der jungen Pflanzen werden besprochen.

Summary

According to the experiences in plant protection known by testing insecticides, the grubs of the Colorado beetle are test objects reacting quite reliably in the preliminary tests of new insecticides against biting insects. The methods known hitherto permit the breeding of experimentation animals in the laboratory already before the beginning of the period of vegetation; in the months of autumn and winter, however, the breeding of grubs has been

practically impossible up to now. Without searching for an explanation of the combined effect of outward and inner factors and their influence on the beginning and end of the "real" diapause or wishing to change the diapause itself, a method for the breeding of Colorado beetles in the laboratory throughout the whole year was developed in conformity with the knowledge of the biological behaviour of the imagoes. The difficulties in the procuring of the food basis during the winter months and the possibility of overcoming the difficulties by interrupting the period of rest of germination of the potato tubers and the additional exposure of the young plants to the light are commented upon.

Краткое содержание

По данным испытаний препаратов по защите растений личинки колорадского жука являются сравнительно надёжно реагирующими подопытными объектами для проведения предварительных испытаний новых инсектицидов на их действие против грызущих насекомых. Известные в настоящее время методы позволяют выводить подопытных насекомых в лабораторных условиях ещё до начала вегетационного периода. Метод выращивания колорадских жуков в лаборатории в течение всего года был разработан, исходя из биологического поведения имаго.

Трудности в обеспечении достаточным количеством корма в период зимних месяцев и устранение их с помощью нарушения зимнего покоя у клубней картофеля, а также дополнительного освещения молодых растений уже обсуждались.